

СТРУКТУРНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПАРАМЕТРОВ НЕСИММЕТРИЧНОГО ЦИКЛА «КОЭРЦИТИВНЫЙ ВОЗВРАТ- НАМАГНИЧИВАНИЕ»

Костин В.Н.^{1,2*}, Василенко О.Н.^{1,2}, Стригунова А.М.¹

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: kostin@imp.uran.ru

STRUCTURAL SENSITIVITY OF THE PARAMETERS OF ASYMMETRIC “COERCIVE RETURN–MAGNETIZATION” CYCLE IN HEAT-TREATED LOW-CARBON STEELS

Kostin V.N.^{1,2}, Vasilenko O.N.^{1,2}, Strigunova A.M.¹

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²⁾ M.N. Mikheev Institute of Metal Physics of Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

It has been shown both theoretically and experimentally that as the tempering temperature of quenched low-carbon steels increases, the values of induction on the asymmetric “coercive return–magnetization” cycle decrease monotonically at fixed, proportional to the coercive force, values of magnetic field. It is shown that induction resulting from the inversion of coercive field exhibits a structural sensitivity that is similar to that demonstrated by coercive-return magnetization.

Теоретически и экспериментально исследована зависимость значения индукции на несимметричном цикле «коэрцитивный возврат - намагничивание» при фиксированных, пропорциональных коэрцитивной силе, значениях магнитного поля от температуры отпуска закаленных низкоуглеродистых сталей вплоть до 600-650 °С. Для экспериментального исследования были выбраны закаленные и отпущенные образцы сталей 09Г2, 12ХН3А и 20Н2М. Измерения параметров предельных петель гистерезиса исследованных образцов выполнялись с использованием комплекса Remagraph С-500 в замкнутой (пермеаметр) магнитной цепи [1]. Локальные измерения предельных петель гистерезиса и несимметричных циклов КВ-Н исследованных образцов были выполнены с помощью аппаратно-программной системы DIUS-1.15М с двухполюсным U-образным приставным преобразователем [2-4].

Установлено, что намагниченность M^{+H_c} , полученная путем инверсии (переключения полярности) коэрцитивного поля, имеет сходную с намагниченностью коэрцитивного возврата M_{H_c} структурную чувствительность и является перспективным параметром магнитной структуроскопии. Показано, что монотонное уменьшение величин M_{H_c} и M^{+H_c} при повышении температуры отпуска

закаленных низкоуглеродистых сталей обусловлено происходящим при этом переходом от структур с одноосной магнитной анизотропией к структурам с тремя осями легкого намагничивания. В модели преобладающих 180-градусных смещений для этих магнитных структур получены численные оценки величин M_{Hc} и M^{+Hc} , которые достаточно хорошо согласуются с экспериментом. Показана возможность локального измерения предлагаемого параметра M^{+Hc} (или соответствующей индукции B^{+Hc}) с помощью мобильной аппаратно-программной системы DIUS-1.15M.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (тема «Диагностика», № АААА-А18-118020690196-3).

1. <http://www.magnet-physik.de>
2. Костин К.В., Костин В.Н., Смородинский Я.Г. Дефектоскопия, 2, 3(2011).
3. Костин В.Н., Василенко О.Н. Дефектоскопия, 7, 3(2012).
4. Костин В.Н., Василенко О.Н., Бызов А.В. Дефектоскопия, 9, 37(2018).

DOMAIN PATTERNING IN CONGRUENT LITHIUM NIOBATE BY ELECTRON BEAM IRRADIATION AT ELEVATED TEMPERATURES

Vlasov E.O. *, Chezganov D.S., Gimadeeva L.V., Chuvakova M.A., Shur V.Ya.

School of Natural Sciences and Mathematics, Ural Federal University,
Yekaterinburg, Russia

*E-mail: evgeny.vlasov@urfu.ru

Annotation. The domain formation induced by electron beam irradiation in congruent lithium niobate crystals has been studied in wide temperature range. The obtained results can be used for development of the domain engineering methods to create nonlinear optical crystals with improved characteristics.

We have studied the domain formation by electron beam (e-beam) irradiation in congruent lithium niobate crystals (CLN) covered by artificial surface dielectric layer at room and elevated temperatures. The obtained results were explained in terms of kinetic approach based on the analogy of domain growth with the first order phase transitions [1].

The samples represented the 0.5-mm-thick Z-cut CLN plates. The irradiated Z- polar surface was covered by 2.5-μm-thick AZ nLOF 2020 (Microchemicals) resist layer, the opposite one – by copper electrode grounded during irradiation. The domain structures have been produced by controllable e-beam irradiation at room and elevated temperatures using scanning electron microscopes Auriga Crossbeam Workstation (Carl Zeiss) attached by Elphy Multibeam (Raith) e-beam lithography system and Merlin (Carl Zeiss) equipped with Gatan heating/cooling stage.